

97-01593



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



B2 ⑪ Veröffentlichungsnummer: 0 513 410 A1

⑫

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑬ Anmeldenummer: 91107831.9

⑭ Int. Cl. 5 H01L 25/07, H01L 21/50

⑮ Anmeldetag: 15.05.91

⑯ Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
19.11.92 Patentblatt 92/47

⑰ Anmelder: ABB-IXYS Semiconductor GmbH  
Edisonstrasse 15  
W-6840 Lampertheim(DE)

⑱ Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

⑲ Erfinder: Neidig, Arno, Dr.  
Brühlerweg 42  
W-6831 Plankstadt(DE)  
Erfinder: Hettmann, Hubert  
Waldstrasse 16  
W-6832 Hockenheim(DE)

⑳ Vertreter: Rupprecht, Klaus, Dipl.-Ing. et al  
c/o ABB Patent GmbH, Postfach 10 03 51  
W-6800 Mannheim 1(DE)

### ④ Leistungshalbleitermodul und Verfahren zur Herstellung eines solchen Moduls.

⑤ Die Erfindung bezieht sich auf ein Leistungshalbleitermodul mit Kunststoffgehäuse und nach außen führenden Anschlußelementen. Anstelle der nach dem Stand der Technik üblichen Fixierung der Anschlußelemente im Gehäuse mittels einer aushärtenden Vergußmasse wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, die Anschlußelemente (3,20) durch Kunststoffteile (25,28) zu fixieren, die Teil von Anformungen im Kunststoffgehäuse (2) sind und in einem Ultraschallschweißprozeß während der Modulherstellung verformt werden.

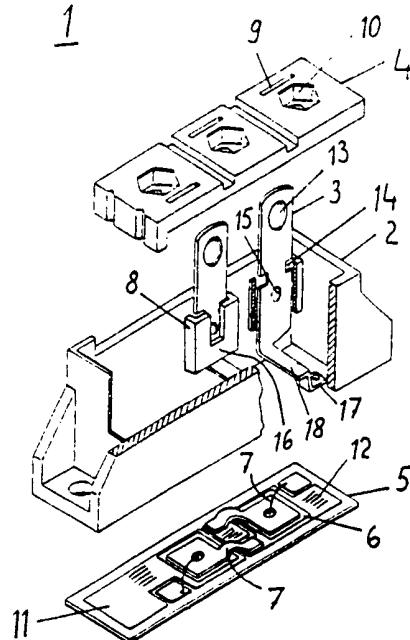


Fig 1

EP 0 513 410 A1

Die Erfindung bezieht sich auf ein Leistungs-  
halbleitermodul mit Kunststoffgehäuse und mit  
nach außen führenden elektrischen Anschlußele-  
menten, sowie auf ein Verfahren zur Herstellung  
des Leistungs-  
halbleitermoduls.

Leistungs-  
halbleitermodule sind in der üblichen  
Anwendung in elektrischen Geräten oder Anlagen  
über externe Anschlußleitungen mit anderen Kom-  
ponenten des Gerätes oder der Anlage verbunden.  
Die externen Anschlußleitungen können mit erhebli-  
chen Zug- und Druckkräften über die elektrischen  
Anschlußelemente des Moduls auf Lötanschlußflä-  
chen im Modulinneren wirken und dort Schäden  
herbeiführen. Um eine solche Krafteinwirkung auf  
die Lötanschlüsse zu verhindern, ist es Stand der  
Technik die äußeren Anschlüsse dadurch zu fixieren,  
daß in einem letzten Herstellungsschritt eine  
stef aushärtende Vergußmasse in das Gehäuse  
gefüllt wird. Dieser Prozeß erfolgt nach dem Ver-  
kleben des Gehäuses mit einer Grundplatte und  
nach dem Einfüllen einer relativ dünnen Schicht  
einer elastischen Weichvergußmasse auf Silikonba-  
sis zum Schutz empfindlicher Verbindungsteile, wie  
z.B. Bonddrähte oder Halbleiterchips.

Aus der DE-OS 37 17 489 ist ein Leistungs-  
halbleitermodul mit Kunststoffgehäuse bekannt, von  
dem die Erfundung ausgeht. Das daraus bekannte  
Leistungs-  
halbleitermodul hat ein Kunststoffgehäuse  
mit Führungsschächten oder Ausnehmungen, die  
während der Modulherstellung als Lötform für Bau-  
teile, auch für nach außen führende elektrische  
Anschlußelemente, wirken. Die in der DE-OS 37 17  
489 vorgeschlagenen Maßnahmen entlasten jedoch  
nicht die Lötanschlußflächen im Modulinneren.  
Deshalb wird auch dieses bekannte Modul mit ei-  
ner Hartvergußmasse, z.B. einem Epoxidharz aus-  
gefüllt.

Das Vergießen mit einer aushärtenden Verguß-  
masse hat mehrere Nachteile:

- a) Die Handhabung der meist zweikomponenti-  
gen, nämlich aus Harz und Härtcr bestehenden  
Epoxidharze in der Fertigung, ist nicht einfach.  
Epoxide dürfen in nichtausgehärtetem Zustand  
nicht mit der Haut in Berührung kommen. Die  
Vergußmassen müssen in der Regel heiß verar-  
beitet werden um die notwendige Fließfähigkeit  
zu erreichen. Anschließend muß die Vergußmas-  
se bei etwa 130°C in einem Ofen mehrere  
Stunden ausgehärtet werden, bis die nötige Fe-  
stigkeit erreicht ist. Hierzu sind Kammeröfen  
erforderlich. Wegen der langen Prozeßzeiten  
sind keine Durchlaufverfahren möglich; dies ist  
ein Nachteil, wenn hohe Stückzahlen zu fertigen  
sind.
- b) Das Vergießen mit Epoxidharz ist ein relativ  
schmutziger Prozeß. Epoxidharze sind bedingt  
durch den Herstellungsprozeß unrein, d.h. sie  
enthalten Chlor- und Natriumionen. Die Ionen

können auch nach dem Aushärten in der Ver-  
gußmasse unter dem Einfluß elektrischer Felder  
wandern und die elektrischen Kennlinien von  
Bauelementen verändern. Es werden zwar auch  
weitgehend gereinigte Vergußmassen angebo-  
ten, die jedoch entsprechend teuer sind. In der  
Regel werden noch Zusätze, wie Flammenschutz-  
mittel, Flexibilisatoren und mineralische Füllstof-  
fe dem Harz beigemischt, um bestimmte Vor-  
schriften zu erfüllen und um bessere mechanische  
Eigenschaften einzustellen. Durch die Füll-  
stoffe wird es jedoch eher schwieriger die außer-  
dem bestehenden Reinheitsanforderungen zu  
erfüllen.

c) Ein weiterer Nachteil der Vergießharze ist ihr  
beträchtlicher Schrumpf beim Aushärten und  
der hohe thermische Ausdehnungskoeffizient,  
der nur begrenzt durch mineralische Füllstoffe  
verringert werden kann. Beim Abkühlen von der  
Aushärtetemperatur herunter auf Raumtempera-  
tur kommt es daher zu mechanischen Verspan-  
nungen, die sich negativ auf die Geometrie und  
die Stabilität des Kunststoffgehäuses auswirken  
können.

d) Werden im Modul beispielsweise zusätzliche  
Schaltungsebenen integriert, wie in der nicht  
vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung  
P 40 20 849.4 vorgeschlagen wird, dann ist die  
zusätzliche Hartvergußmasse störend. Denn die  
empfindlichen Bauteile der Platinen, z.B. in  
Oberflächenmontagetechnik, sollten nicht im  
Hartverguß eingebettet werden, da sie sonst we-  
gen des Schrumpfes und wegen der hohen ther-  
mischen Dehnung des Hartvergusses von der  
Platine an den Lötverbindungen abgerissen wer-  
den könnten. Alternativ müßte man die Modul-  
höhe vergrößern, um noch im Weichvergußbe-  
reich für die zusätzliche Platine Platz zu schaf-  
fen. Ein höheres Modul erfordert jedoch nicht  
nur einen höheren Materialaufwand, sondern  
verbietet sich im allgemeinen auch wegen Über-  
schreitung der für die jeweilige Gehäuseform  
genormten Bauhöhe.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-  
de, ein Leistungs-  
halbleitermodul mit Kunststoffge-  
häuse und ein Verfahren zu seiner Herstellung an-  
zugeben, bei dem unter Verzicht auf eine Hartver-  
gußmasse die erforderliche Festigkeit der An-  
schlußelemente erzielt wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Leistungs-  
halbleitermodul gelöst, mit wenigstens einem Leistungs-  
halbleiterbauelement, Anschlußelementen für nach  
außen führende elektrische Anschlüsse, und einem  
Kunststoffgehäuse, das im Inneren angeformte  
Führungselemente oder Ausnehmungen aufweist,  
die während der Modulherstellung als Lötform für  
die Anschlußelemente wirken, wobei die Anschluß-  
elemente durch während der Modulherstellung ver-

formte Kunststoffteile im Bereich der Führungselemente oder Ausnehmungen mechanisch fest mit dem Kunststoffgehäuse verbunden sind.

Die Aufgabe wird außerdem durch ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Leistungshalbleitermoduls gelöst, das weiter unten beschrieben und im Anspruch 5 angegeben ist.

Die mit der Erfindung vorgeschlagene Art der Befestigung von Anschlußelementen am Kunststoffgehäuse hat den Vorteil, daß außer der Entlastung der Lötanschlüsse auch erreicht wird, daß mechanische Schwingungen, die in Anschlußleitungen auftreten können, wirksam über das Kunststoffgehäuse gedämpft werden. Außerdem läßt sich die Modulherstellung z.B. durch Automatisierung rational durchführen. Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels.

Es zeigen:

- Figur 1 ein erfindungsgemäßes Leistungshalbleitermodul in Explosionsdarstellung,
- Figur 2 ein mit Anschlußelementen bestücktes Modulgehäuse in Aufsicht,
- Figur 3 eine Anschlußlasche,
- Figur 4 einen Schnitt durch ein Modul vor Durchführung einer Ultraschall-Schweißung zur Befestigung einer Anschlußlasche,
- Figur 5 einen Schnitt durch ein Modul nach Durchführung der Ultraschall-Schweißung,
- Figur 6 einen Schnitt durch ein Kunststoffgehäuse mit eingesetzten Anschlußlaschen.

Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht eines Leistungshalbleitermoduls 1 in Explosionsdarstellung. Es sind drei wesentliche Teile des Moduls 1 zu erkennen: Ein Kunststoffgehäuse 2 mit Anschlußlaschen 3, ein Gehäusedeckel 4 und ein Substrat 5 mit aufgelöten Halbleiterbauelementen 6 und modulinternen Verbindungselementen 7. Die Laschen 3 stecken in Taschen oder Führungsschächten, die durch Führungselemente 8 im Inneren des Kunststoffgehäuses gebildet sind. Die Führungselemente 8 sind im dargestellten Beispiel zwei winkel förmige Anformungen an einer Innenwand im Modulgehäuse 2 mit einem Querbalken 16 zwischen den winkel förmigen Anformungen.

Ein Gehäusedeckel 4 ist nicht bei allen Modulvarianten erforderlich. Im dargestellten Beispiel ist jedoch ein Deckel 4 vorgesehen, der z.B. mittels Ultraschall-Schweißung mit dem Gehäuse 2 verbunden werden kann. Der Deckel 4 weist Slitze 9 zur Durchführung der Anschlußlaschen 3 auf, sowie Vertiefungen 10 zur Aufnahme von Sechskantmuttern. Nach dem Einlegen der Muttern werden die

Anschlußlaschen 3 umgebogen, so daß Anschlußschrauben durch ein Loch 13 der Laschen 3 gesteckt und in die Muttern geschraubt werden können.

Das Substrat 5 kann z.B. ein Keramiksubstrat sein, das Leiterbahnen 11 trägt und auf dem die Halbleiterbauelemente 6 aufgelötet sind. Auf den Leiterbahnen 11 sind mit Lot benetzte Anschlußflächen 12 für die Verlötung mit Anschlußlaschen 3 vorbereitet. Die Unterseite des Keramiksubstrats kann mit einer Metallschicht versehen sein.

Figur 2 zeigt ähnlich wie Figur 1 ein Kunststoffgehäuse 2 mit Anschlußlaschen 3. In das in Aufsicht dargestellte Gehäuse 2 sind drei Anschlußlaschen 3 eingesteckt. Auf der rechten Seite sind vier schmale Ausnehmungen 19 zu erkennen, in die Steueranschlußteile 20 (siehe Figur 6) eingesetzt und mittels Ultraschall verdämmt werden können.

In Figur 6 ist ein Modul entsprechend Modul 2 dargestellt, wobei ein Steueranschlußteil 20 gezeigt ist, das eine Schulter 22 hat, die etwas tiefer liegt als die obere Kante 23 eines Kunststoffteils 28. Der über die Schulter 22 ragende Kunststoff kann mit Hilfe einer Sonotrode im Ultraschallschweißverfahren in die Ausnehmungen 19 gedrückt werden, um das Steueranschlußteil 20 im Gehäuse 2 zu befestigen. In Figur 6 ist im übrigen ein Gehäuse 2 mit einer großen Öffnung 26 und einem Absatz 27 in der Bodenebene des Gehäuses dargestellt, in die ein Substrat 5 einsetzbar ist.

Sowohl in Figur 1 als auch in Figur 3, die eine Anschlußlasche 3 zeigt, sind weitere Einzelheiten zur Ausführung der Anschlußlaschen 3 dargestellt, nämlich Einkerbungen 14 und eine Ausbeulung 15. Die Einkerbungen 14 sind zur Aufnahme von Kunststoff vorgesehen, wie weiter unten zu Figur 4 und 5 erläutert wird. Die Ausbeulung 15 wirkt mit dem Querbalken 16 der Führungselemente 8 am Kunststoffgehäuse 2 zusammen. Der Querbalken 16 ist nachgiebig und ermöglicht somit beim Einstecken der Anschlußlaschen 3 von unten her in die Führungselemente 8 ein Einschnappen. Die Ausbeulung 15 verhindert anschließend während der weiteren Fertigungsschritte ein Herausfallen der Anschlußlasche 3 aus dem Führungsschacht.

Weiterhin ist an der Anschlußlasche 3 im unteren Bereich ein Laschenfuß 17 zu erkennen, der zur Verlötung mit den Anschlußflächen 12 auf dem Substrat 5 vorgesehen ist. Darauf folgt ein etwa parallel zur Substrat ebene verlaufendes Laschenstück 18, das kleine Zug- oder Druckbewegungen aufnehmen kann, die sich am fertigen Modul durch Temperaturwechselbelastungen ergeben können. In einem sich anschließenden vertikalen Teil 21 der Lasche 3 ist unten die als Rastnase wirkende Ausbeulung 15 zu erkennen und darüber die seitlichen Einkerbungen 14 und ganz oben das Loch 13 für

den Stromanschluß.

Das beschriebene und in der Zeichnung dargestellte Leistungshalbleitermodul kann in nachstehenden Verfahrensschritten hergestellt werden.

Zunächst werden drei Hauptkomponenten für den Zusammenbau vorbereitet: Das Substrat 5, das Gehäuse 2 und der Deckel 4. Das Substrat 5 wird mit Leistungshalbleiterchips 6 und modulinternen Verbindungselementen 7 bestückt und mittels Weichlot verlötet. Dabei werden die Anschlußflächen 12 für die Anschlußlaschen 3 ebenfalls mit Lot vorbenetzt.

In einem getrennten Arbeitsgang kann das Kunststoffgehäuse 2 bereits mit Anschlußlaschen 3 vorbestückt werden. Danach wird das Substrat 5 mittels eines elastischen Silikonklebstoffes in das unten offene Gehäuse 2 geklebt. Anschließend werden die Laschenfüße 17 der auf dem Substrat 5 aufliegenden Anschlußlaschen 3 mit dem Substrat 5 verlötet, z.B. durch eine sogenannte Impulslötung, bei der mittels eines beheizten Stempels unter äußerem Druck die Lötverbindung hergestellt wird. In der Regel wird im nächsten Schritt eine geringe Menge einer weichelastischen Silikonmasse, z.B. eines Gels, zum Schutz der Chips 6 und zur Herstellung der Isolationsfähigkeit zwischen Leiterbahnen 11 eingefüllt. In diesem Zustand sind oder wären die Lötverbindungen der Laschen noch Zug- und Druckkräften bzw. Scherkräften ausgesetzt, die von außen auf die Anschlüsse einwirken können. Um dies zu verhindern, wird - wie in Figur 4 und 5 dargestellt ist - mittels einer speziell geformten Ultraschallsonotrode 24 der Kunststoff einnes oberen Teils 25 der Führungselemente 8 in die Einkerbungen 14 der Laschen 3 hineingedrückt. Dabei kommt es zu einer festen Verankerung der Laschen 3 im Gehäuse 2. Die Sonotrode 24 wird dabei senkrecht von oben nach unten bewegt. Die dargestellte Anschrägung an der Spitze der Sonotrode 24 ist dabei mit dem Kunststoffteil 25 in Kontakt. Figur 4 zeigt den Zustand der Führungselemente 8 vor der Ultraschallschweißung und Figur 5 den verformten oberen Teil 25 nach dem Schweißvorgang.

Zur Fertigstellung des Moduls 1 wird der Deckel 4 aufgesetzt. Die Laschen 3 werden dabei durch die Slitze 9 im Deckel 4 geführt. In die Vertiefung 10 des Deckels 4 werden Muttern eingelegt und die Laschen 3 werden anschließend darüber um 90° umgebogen, so daß die Muttern nicht mehr herausfallen können:

Wie bereits erwähnt, können Module mit Steuer- oder Hilfsanschlüssen auf ähnliche Weise hergestellt werden. In diesem Fall wird die in Figur 6 dargestellte obere Kante 23 von Kunststoffteilen im Bereich der Ausnehmungen 19 mit Hilfe einer Sonotrode verformt, so daß der Kunststoff über der Schulter 22 der eingesetzten Steueranschlußteile

20 in die Ausnehmung 19 gedrückt wird.

Die Erfindung ist nicht auf Module mit einem Keramiksubstrat als Boden beschränkt, sondern kann auch bei Modulen mit einem z.B. 3 bis 10 mm dicken Metallboden angewendet werden.

Die oben beschriebene Folge von Fertigungs- schritten wird bevorzugt, weil die Fixierung der Anschlußlaschen 3 am Gehäuse 2 erst nach der Befestigung des Substrats 5 am Gehäuse 2 und nach dem Verlöten der Laschen 3 mit dem Substrat 5 erfolgt und somit Fertigungstoleranzen ohne weiteres ausgeglichen werden können. Wenn die einzelnen Montageschritte mit ausreichend kleinen Toleranzen durchgeführt werden, ist auch eine Befestigung der Anschlußlaschen 3 am Gehäuse 2 sofort nach der Bestückung des Gehäuses 2 möglich. Besonders dann sind auch alternative Befestigungsarten zum Ultraschallschweißen anwendbar, wie z.B. eine thermoplastische Verformung von Kunststoffteilen.

#### Bezugszeichenliste

1	Leistungshalbleitermodul
25	Kunststoffgehäuse
3	Anschlußlasche
4	Gehäusedeckel
5	Substrat
6	Leistungshalbleiterbauelement
30	modulinternes Verbindungselement
7	Führungselement
8	Schlitz
9	Vertiefung
10	Leiterbahn
35	Anschlußfläche
12	Loch
13	Einkerbung
14	Ausbeulung
15	Querbalken
16	Laschenfuß
17	Laschenstück
18	Ausnehmung
19	Steueranschlußteil
20	vertikaler Teil
21	Schulter
22	obere Kante
23	Sonotrode
24	oberer Teil der Führungselemente
25	Öffnung
50	Absatz
27	Kunststoffteil

#### Patentansprüche

55 1. Leistungshalbleitermodul mit  
- wenigstens einem Leistungshalbleiter-  
bauelement,  
- Anschlußelementen für nach außen fü-

rende elektrische Anschlüsse, und einem Kunststoffgehäuse, das im Inneren angeformte Führungselemente oder Ausnehmungen aufweist, die während der Modulherstellung als Lötform für die Anschlußelemente wirken. 5

dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußelemente (3,20) durch während der Modulherstellung verformte Kunststoffteile (25,28) im Bereich der Führungselemente (8) oder Ausnehmungen (19) mechanisch fest mit dem Kunststoffgehäuse (2) verbunden sind. 10

2. Leistungshalbleitermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlußelemente Anschlußlaschen (3) mit Einkerbungen (14) eingesetzt sind, wobei in die Einkerbungen (14) durch Ultraschall-Schweißung verformte Kunststoffteile (25) gedrückt sind. 15

3. Leistungshalbleitermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußlaschen (3) eine als Rastnase wirkende Ausbeulung (15) aufweisen, mit deren Hilfe die Anschlußlaschen (3) jeweils in einen elastischen Querbalken (16) an den Führungselementen (8) einrastbar sind. 20 25

4. Leistungshalbleitermodul nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffgehäuse (2) in seiner Bodenebene eine Öffnung (26) mit einem Absatz (27) aufweist, in die ein keramisches Substrat (5) eingesetzt ist, wobei das Substrat (5) auf beiden Hauptflächen eine Metallschicht tragen kann. 30 35

5. Verfahren zur Herstellung eines Leistungshalbleitermoduls, gekennzeichnet durch nachstehende Schritte: 40

a) Bereitstellung eines Substrats (5) als Modulboden, eines Kunststoffgehäuses (2) und eines Gehäusedeckels (4); 45

b) Bestücken des Substrats (5), das Leiterbahnen (11) aufweist, mit Leistungshalbleiterbauelementen (6) und Verbindungselementen (7);

c) Verlöten des bestückten Substrats (5) mittels Weichlot, wobei auch Anschlußflächen (12) für Anschlußlaschen (3) mit Lot benetzt werden, 50

d) Bestücken des Kunststoffgehäuses (2) mit Anschlußelementen (3,20), die in Führungsschächte gesteckt werden, die durch angeformte Führungselemente (8) an den Innenwänden des Kunststoffgehäuses (2) bzw. durch Ausnehmungen (19) im Gehäuse (2) gebildet sind; 55

e) Verbinden des Gehäuses (2) mit dem Substrat (5) durch Verkleben;

f) Verbinden der Anschlußlaschen (3) mit dem Substrat (5) mittels Weichlöten, vorzugsweise mittels Impulslöten;

g) Herstellen einer festen Verbindung zwischen dem Kunststoffgehäuse (2) und den Anschlußelementen (3,20) durch Ultraschall-Schweißen, wobei ein oberer Kunststoffteil (25) der Führungselemente (8) von einer Sonotrode (24) in Einkerbungen (14) der Anschlußlaschen (3) gedrückt wird bzw. ein Kunststoffteil (29) in die Ausnehmung (19) gedrückt wird und

h) Aufsetzen und Verbinden des Gehäusedeckels (4), der Slitze (9) zur Durchführung der Anschlußelemente (3,20) aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem Ultraschall-Schweißen des Verfahrensschritts g) eine kleine Menge Weichvergußmasse in das Modul gefüllt wird. 40

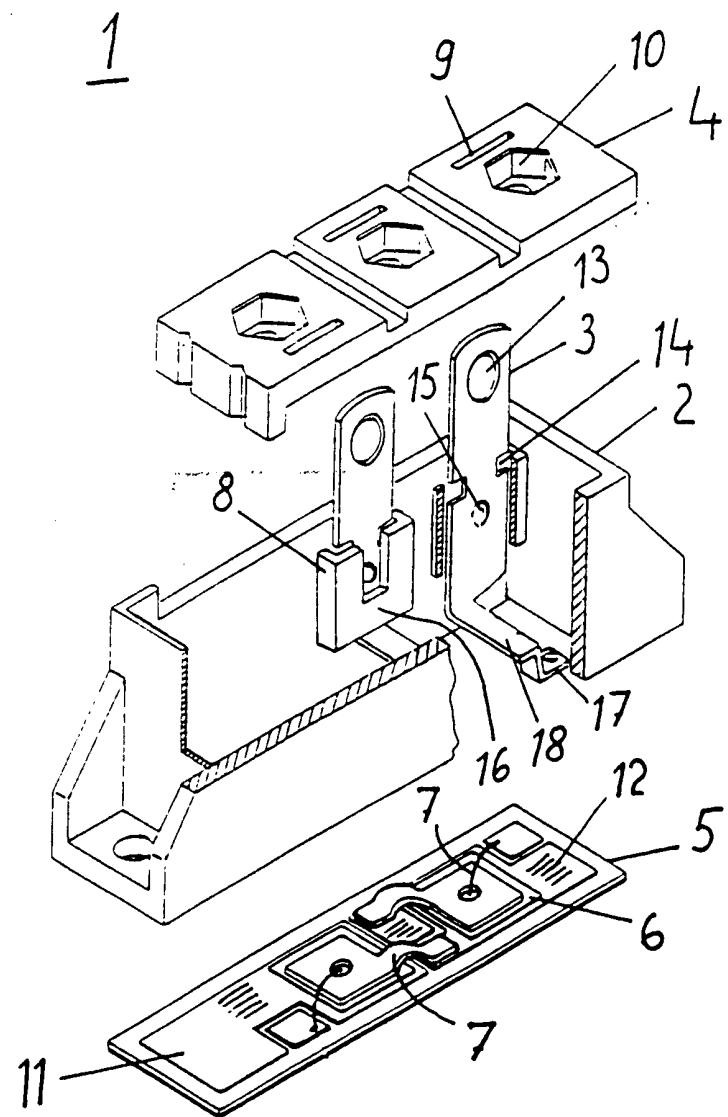


Fig 1

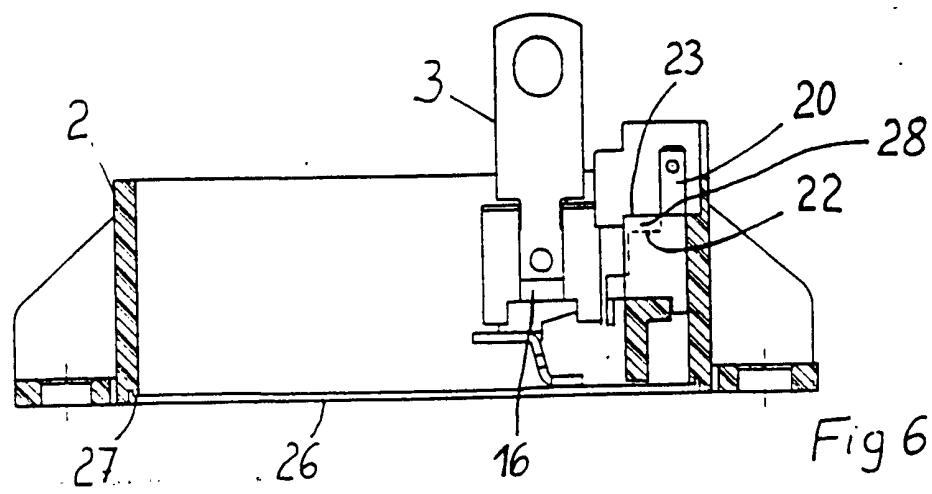


Fig 6

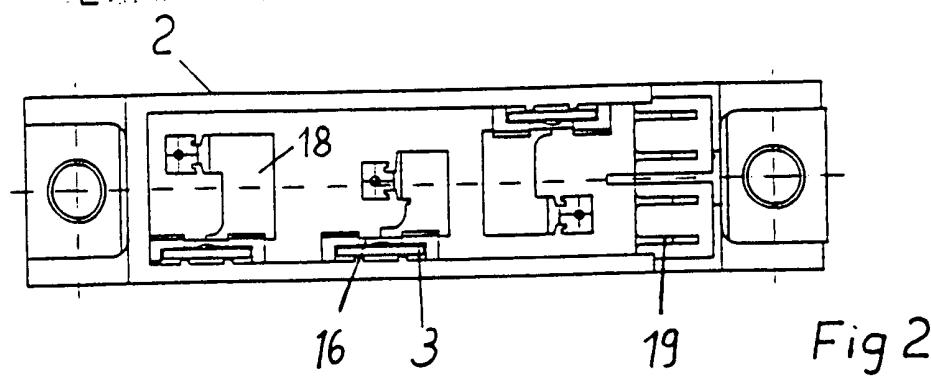


Fig 2

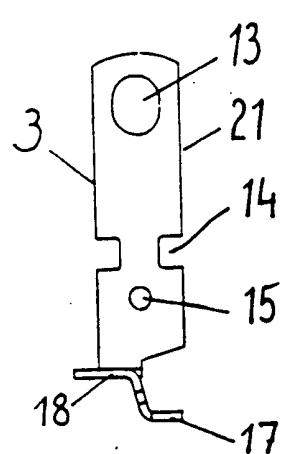


Fig 3

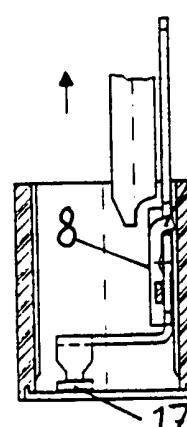


Fig 5

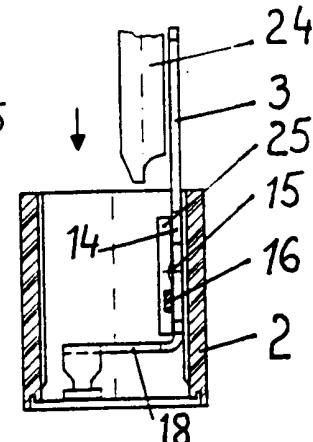


Fig 4



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 7831

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. CL.5)
Kategorie	Kenntzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der möglichen Teile	Betrifft Anspruch	
D, A	EP-A-0 292 848 (BROWN, BOVERI & CIE) * Ansprüche 1,3,8 *	1,4,5	H01L25/07 H01L21/50
A	US-A-4 630 174 (L. R. KAUFMAN) * Anspruch 1 *	1,4	
A	FR-A-2 535 898 (BROWN, BOVERI & CIE) * Anspruch 1; Abbildungen 1,3 *	1,2,4	
A	EP-A-0 138 048 (TOSHIBA)		
A	EP-A-0 237 739 (BROWN, BOVERI & CIE)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. CL.5)
			H01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchiert DEN HAAG	Abschlußdatum der Recherche 09 JANUAR 1992	Prüfer DE RAEVE R. A. L.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht wurde ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : wissenschaftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1501/01 (PCT)

Docket # SR 97P 1593P

Applic. #

Applicant: Tannenbaum